

даст возможность хозяйствам перейти к точному земледелию, а государственным структурам – контролировать площади посевов.

#### Литература

1. Варламов, А. А. Мониторинг земель Текст.: учеб. пособие/ А. А. Варламов, С. Н. Захарова. М.: ГУЗ, 2000. - 158 с.
2. Газалиев, М. М. Земельные отношения в сельском хозяйстве Текст.: (теория, методология, практика) /М. М. Газалиев. М.: РЦСК, 2008. - 318 с.
3. Каличкин, В. К. Земельно-ресурсное районирование Томской области: Метод. рекомендации/ В. К. Каличкин, В. А. Хмелев, В. Г. Азаренко, С. А. Ким. Новосибирск, 2001.-32 с.
4. Ковальчук, А. К. Основы геоинформационных систем: учебное пособие по курсу «Геоинформационные системы»/ А. К. Ковальчук, С. В. Шайтура и др.; под редакцией С. В. Шайтура. М.: Изд-во МГПУ, 2006. - 127 с.
5. Лимонов, А. Н. Дистанционные методы государственного мониторинга земель (теория, методика, практика): монография/ А. Н. Лимонов. М.: ГУЗ, 2005.- 106 с.

#### **ДИСТАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ТЕРРИТОРИИ ДАЛЬНЕВОСТОЧНОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

**М.И. Джумашев, Р.И. Сафин, С.В. Тимошков**

Научный руководитель профессор А.А. Поцелуев

*Национальный исследовательский Томский политехнический университет, г. Томск, Россия*

Дальневосточный федеральный округ (ДФО) России имеет протяженную морскую и сухопутную границу со странами Азиатско-Тихоокеанского региона, который является зоной существенного риска возникновения чрезвычайных ситуаций (ЧС). Как природного, так и техногенного характера.

За последние 5 лет на территории Дальнего Востока среди произошедших природных катастроф стоит выделить:

1. Природные пожары. В общей сложности в период с 2010 по 2015 гг. на территории ДВФО возникло около 1300 очагов природных пожаров. Общая площадь сгоревших территорий около 450000 га.

2. Тайфуны. В 2011 году на ДВФО России оказывали влияние 5 экстремальных тайфунов. Тропические циклоны (ТЦ) северо-западной части Тихого океана могут воздействовать на Дальний Восток на любой стадии развития, но преимущественно они успевают трансформироваться в циклоны внетропических широт. Выход тропических и экстремальных тропических циклонов на Дальний Восток России происходит не ежегодно, в среднем многолетнем – это 1-2 ТЦ.

3. Наводнения. За последние 100 лет самое масштабное наводнение произошло в конце лета 2013 года, тогда на ДВФО обрушился мощный паводок, который охватил пять субъектов Дальневосточного федерального округа. Всего с начала паводка было подтоплено 37 муниципальных районов, 235 населенных пунктов и более 13 тысяч жилых домов. Общая площадь затопленных территорий составила более 8 миллионов квадратных километров.

4. Землетрясения. 24 мая 2013 на Дальнем Востоке произошло землетрясение. Его гипоцентр находился на глубине около 600 километров под Охотским морем. Магнитуду землетрясения оценили в 8,2. 4 марта 2014 года, на Дальний Восток обрушились сразу два землетрясения. Первое землетрясение произошло в Камчатском крае, в 45 километрах северо-восточнее села Мильково. Магнитуда сейсмического явления – 3,8, оно произошло на глубине в 160 километров. Второе землетрясение было зафиксировано в Сахалинской области. Произошло сейсмическое явление магнитудой 3,8. Сейсмические толчки были зафиксированы в 30 километрах юго-восточнее Южно-Курильского городского округа на глубине в 130 километров. 12 июля 2015 года Землетрясение магнитудой 4,5 зарегистрировано в акватории Тихого океана в районе острова Шикотан. Сейсмическое явление произошло в 101 километре восточнее с. Малокурильское, 180 километрах восточнее г. Южно-Курильск, очаг располагался на глубине 87 километров.

Также, вероятно опасность таких природных катастроф как цунами, оползни, снегопады, так как территория находится в зоне взаимодействия крупных литосферных плит. Мощные горообразовательные процессы и подвижки литосферных плит продолжаются, что проявляется в интенсивных землетрясениях и моретрясениях. Дальний Восток — это единственная в России территория активного вулканизма, отличающаяся также высокой сейсмичностью. Сейсмическая опасность может привести к техногенным катастрофам, как это было в Японии в 2011 году на АЭС «Фукусима-1».

Прямой ежегодный ущерб от всех видов чрезвычайных явлений природы и техногенных катастроф составляет десятки миллиардов рублей. Предупреждать стихийные явления и техногенные катастрофы, на основе мониторинга их предвестников ослаблять их последствия и быть готовыми к ним – экономически более выгодно, чем реагировать на их последствия. Для этого мы предлагаем следующие дистанционные технологии для мониторинга чрезвычайных ситуаций:

**Мониторинг лесных пожаров.** Задача оперативного обнаружения и мониторинга очагов пожаров приобретает особую актуальность в связи с большой территорией, занятой лесами. Эффективнее всего будет внедрение таких программных обеспечений с алгоритмом автоматического определения очагов пожаров как: ScanViewer (для спутников серии NOAA); ScanEx MODIS Processor (для спутников серии EOS). Возможно совместное использование данных со спутников серий NOAA и EOS. Это повышает оперативность получения информации и увеличивает вероятность раннего обнаружения очагов пожара.

**Мониторинг атмосферы и океана.** С целью расчета рисков радиационного загрязнения территории ДВФО важен мониторинг океана и атмосферы в районе АЭС Фукусима-1 Основные задачи мониторинга: оценка путей распространения радиоактивного загрязнения через атмосферу и океан; оценка некоторых долгосрочных последствий, обусловленных радиоактивным заражением прибрежной зоны острова Хонсю. [3]

**Автоматический мониторинг тропических циклов.** Оперативное получение информации о тропических циклонах является необходимым условием минимизации сопутствующих им рисков. Наилучшим вариантом для этого будет

технология автоматического мониторинга ТЦ с использованием данных метеорологических спутников Земли (геостационарных серии MTSAT и полярно-орбитальных серии NOAA). Одним из важных аспектов решения задачи мониторинга ТЦ является организация оперативной поставки информации заинтересованным потребителям. Разработанная система автоматического мониторинга ТЦ с использованием оригинальных методов автоматического поиска позволяет в оперативном режиме обнаруживать, прослеживать и рассчитывать основные геометрические параметры ТЦ на основе комплексного анализа данных дистанционного зондирования. [4]

**Мониторинг наводнений.** Дистанционное зондирование помогает решать задачи выбора защитных дамб для сдерживания наводнения, выявлять участки, которым еще угрожает затопление и т.д. [1] Важная особенность космического мониторинга — это возможность совмещения оперативной информации о состоянии местности (фотопортрета местности) и цифровых картографических слоев ГИС, содержащих данные о планировании городского строительства, проектировании защитных сооружений, развитии инфраструктуры, для оценки риска возможного затопления. Космические снимки являются быстрым и относительно дешевым путем получения оперативной и точной информации о ходе наводнений. Частота съемок радиометром MODIS со спутников Terra и Aqua (2-4 раза в сутки для одной и той же территории) позволяет проводить мониторинговые наблюдения, дает возможность оперативно принимать решение.

**Мониторинг землетрясений.** «Международная система мониторинга стихийных бедствий (DMC)». [2] Отличительной особенностью данных космических систем является их основная направленность на решение задач ликвидации последствий стихийных бедствий и техногенных катастроф. Для решения задачи краткосрочного прогноза стихийных бедствий, в том числе землетрясений, и техногенных катастроф необходимо получение специальной, оперативной, глобальной информации о динамике изменения параметров литосферы, атмосферы и ионосферы Земли, её специализированная обработка и передача в соответствующие органы контроля и управления, принимающие решения.

#### Литература

1. MAPEXPERT. Использование данных ДЗЗ для мониторинга паводков и наводнений. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://mapexpert.com.ua/index\\_ru.php?id=15&table=news](http://mapexpert.com.ua/index_ru.php?id=15&table=news) (Дата обращения: 09.11.15)
3. Алексанин А. И., Алексанина М.Г., Карнацкий А.Ю. Автоматический расчет скоростей поверхностных течений океана по последовательности спутниковых изображений // Современные проблемы дистанционного зондирования Земли из космоса.-2013.Т.10.-№2.-С.131-142.
4. Боярчук К.А. Дистанционный мониторинг обстановки окружающей среды вокруг атомных электростанций с космического аппаратов/ Боярчук К.А., Томанов М.В., Панфилова Е.И., Милосердова Л.В., Карелин А. В.,Пулинец С.А., Узунов Д./Геоматика.-М.,2013.-№1 (17).
5. Алексанин А.И., Еременко А.С. тропических циклонов по данным геостационарных метеорологических спутников // Исследование Земли из космоса. 2009. № 5. С. 22 – 31.